

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND / 509532



REC'D	23 APR 2003
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 14 963.1

Anmeldetag: 4. April 2002

Patentinhaber/Inhaber: Martin Armbuster, Karlsruhe/DE

Patentanmeldung: Einlaufbauwerk

IPC: B 01 D 21/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 1. April 2003
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

GEITZ & TRUCKENMÜLLER

Patentanwälte

Kriegsstraße 234 • D-76135 Karlsruhe

Anwaltsakte: 20024805

Anmelder: Martin Armbruster
Ludwig-Wilhelm Str. 9
D 76 131 Karlsruhe

5

P A T E N T A N S P R Ü C H E

- 10 1. Einlaufbauwerk zur Beschickung eines, vorzugsweise mit einem im wesentlichen zweiphasigen Fluid gefüllten gravitativen, Absetzbeckens (2), mit einer Suspensionszuleitung, die im weiteren Strömungsverlauf der zugeleiteten Suspension in einen unterhalb der Höhe des das Fluid oberseitig abschließenden Klarwasserpiegels (3) des Absetzbeckens (2) angeordneten Auslauf (4) mündet, dadurch gekennzeichnet, daß die relative Höhe (h_r) des Auslaufs (4) und/oder eines Strömungsquerschnitts jeweils als Stellgröße mittels wenigstens eines Stellgliedes steuer und/oder regelbar und/oder selbstadäquatend ausgebildet ist.
- 15 2. Einlaufbauwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die relative Höhe (h_r) des Auslaufs (4) in Abhängigkeit von der Schlammspiegelhöhe (h_s) des eine untere Fluidphase begrenzenden Schlammspiegels (5) innerhalb des Absetzbeckens (2) als Meßgröße derart eingestellt wird, daß die Suspension in einer relativen Sollhöhe, jeweils knapp unter der Schlammspiegelhöhe (h_s) des Schlammspiegels (5) als Sollwert zugeleitet wird.
- 25 30

BEST AVAILABLE COPY

3. Einlaufbauwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Stellglied ein Elektromotor, vorzugsweise ein Schrittmotor über wenigstens eine Gewindestange mit dem Auslauf in Wirkverbindung steht.

5

4. Einlaufbauwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet daß der Strömungsquerschnitt des Auslaufs von einer unteren, dem Schlammsspiegel (5) zugewandten Auflauffläche (6) und einer dem Klarwasserspiegel (3) zugewandten Umlenkplatte (7) bestimmt und begrenzt ist, wobei die Auslauffläche (6) und die Umlenkplatte (7) gemeinsam und/oder entkoppelt in vertikaler Richtung verstellbar sind.

15

5. Einlaufbaubauwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Suspensionzuleitung im Bereich des Einlaufbauwerks als Teleskoprohr ausgestaltet ist.

20

6. Einlaufbaubauwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die relative Höhe (h_r) des Auslaufs (4) mittels einer vertikal verschieblichen Wand verstellbar ist.

25

7. Einlaufbaubauwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß die relative Höhe (h_r) des Auslaufs (4) mittels einer telekopierbaren Wand verstellbar ist.

30

GEITZ & TRUCKENMÜLLER

Patentanwälte

Kriegsstraße 234 • D-76135 Karlsruhe

Anwaltsakte: 20024805

Anmelder: Martin Armbruster
Ludwig-Wilhem-Str. 9
D 76 131 Karlsruhe

5

Einlaufbauwerk

- 10 Die Erfindung betrifft Einlaufbauwerk zur Beschickung eines, vorzugsweise mit einem im wesentlichen zweiphasigen Fluid gefüllten, Absetzbeckens, mit einer Suspensionszuleitung, die im weiteren Strömungsverlauf der zugeleiteten Suspension in einen unterhalb der Höhe des das Fluid oberseitig abschließenden Klarwasserpiegels des Absetzbeckens (2) angeordneten Auslauf mündet.,.
- 15 Ein solches Einlaufbauwerk ist beispielsweise aus der deutschen Patentschrift DE 858 975 in Verbindung mit einem runden Nachklärbecken bekannt.
- 20 Dabei soll bei diesem Einlaufbauwerk eine möglichst gleichmäßige Zuleitung der Suspension dadurch erreicht werden, das anstelle eines Rohkrümmers, der die horizontale Suspensionszuleitung in Strömungsrichtung unmittelbar vor dem Einlaufbauwerk in eine vertikale Suspensionszuleitung umlenkt durch ein Spiralrohr ersetzt und hierdurch einen Drall in die Suspensionsströmung einprägt, der angeblich eine gleichmäßige Einleitung der Suspension bewirkt.
- 25 Derarige Nachklärbecken werden heute weltweit als Standardbauwerke der Fest-/Flüssigtrennung in biologischen Reinigungsstufen von Kläranlagen gebaut. Trotz Jahrzehnte
- 30

BEST AVAILABLE COPY

langer Forschungsarbeit auf diesem Gebiet funktionieren diese Bauwerke nicht optimal. Ihre Abtrennleistung ist gering in Bezug auf den Raum, der ihnen hierzu zur Verfügung steht. Auch die Ablaufwerte des geklärten Abwassers sind häufig nicht befriedigend. Dies ist insbesondere der Fall, wenn die Einleitung über dem Schlammspiegel liegt. Als Schlammspiegel wird die Höhenlage bezeichnet, an der die Schlammkonzentration vom Klarwasserüberstand aus betrachtet mit einem hohen Gradienten steigt. Wegen der bekannten Probleme gibt es etliche wissenschaftliche Veröffentlichungen, die sich mit der weiteren Optimierung dieser Bauwerke beschäftigen. Dabei wird immer wieder auf den dominanten Einfluss des Einlaufbauwerks verwiesen.

15 Ausgang von diesem Stand der Technik, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde ein verbessertes Einlaufbauwerk zu schaffen, das die Klärleistung einer Kläranlage verbessert und so dazu beiträgt die erheblichen Gesamtgestaltungskosten eines Klärbauwerks zu reduzieren

20 Diese Aufgabe wird durch ein Einlaufbauwerk mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der anhängigen Ansprüche

25 Aus den Betrachtung folgt, dass bei bekannter Einlaufkonzentration sowohl Strömungsgeschwindigkeiten, als auch Entrainmentverhalten in weiten Bereichen eines NKB unabhängig von den Zulaufbedingungen sind. Sie sind in Bereich 2 des Vorwärtstrahls weitestgehend von den Dichtevehältnissen bestimmt. Erhöhte Belastungen führen somit kaum Geschwindigkeitserhöhung, sondern hauptsächlich

zu größerer Mächtigkeit der Vorwärtströmung. Entrainment in Dichteströmungen aus Gebieten anderer Dichte führt zu Änderungen der Konzentrationen im Dichtestrom. Dichteänderungen durch Entrainment in Bereich 1 der Vorwärtsströmung sind anscheinend so gering, dass sie keinen entscheidenden Einfluss auf die Strömungsgeschwindigkeit am Anfang von Bereich 2 haben.

Die optimale Einlaufgeschwindigkeit ist $U_{in} = (g' \cdot q)^{1/3}$. Vor dem Hintergrund dieser Betrachtungen wird die ATV-Bemessungsregel mit Empfehlung fester Geschwindigkeiten für den Einlauf in Frage gestellt.

Es wurde gezeigt, dass der Energieüberschuss $\Delta E_{in} = \Delta E_{pk} + E_b$ und damit die Zunahme der Strömungsmenge im Einlaufbereich dann minimal ist, wenn die Einlaufhöhe h und die Zulauftiefe h_0 für den aktuell vorliegenden Lastfall optimiert sind. Dann ist auch das Entrainment - und somit die effektive Oberflächenbelastung - minimal und es stellt sich im Becken eine seitens des Einlaufs minimierte Schlammmenge ein.

In vielen wissenschaftlichen Untersuchungen werden Einlaufoptimierungen untersucht. Dabei wird häufig „möglichst hohe Energiedissipation“ des Einlaufbauwerks verlangt. Energiedissipation ist die Überführung von Energie höherer Form in Wärmeenergie. In Strömungen geschieht dieser Prozess über turbulente Dissipation. Es werden unter anderem Einlauflösungen vorgeschlagen, die die Strömung ein- oder mehrfach umlenken, bevor sie ins Becken geleitet wird. Solche Bauwerke erhöhen den Turbulenzgrad und folglich die Dissipation von Energie. Auf das Fernfeld der Strömung haben sie keinen Einfluss. Aber im Nahfeld können unkontrollierte Strömungsstrukturen mit Quer- und Vertikalkomponenten entstehen, die die Stabilität der

BEST AVAILABLE COPY

5

Strömung und deren Dichteschichtung stören und so potentiell zu Eintrag von Schlammartikeln in den Klarwasserüberstand führen können. Zudem kann die angefachte Turbulenz Flocken abscheren und somit die Absetzeigenschaften des belebten Schlammes verschlechtern. Die Forderung nach hoher Energiedissipation ist deshalb kontraproduktiv. Ein optimales Einlaufbauwerk zeichnet sich durch einen minimalen Energieüberschuss aus. Ein optimales Einlaufbauwerk zeichnet sich durch einen minimalen Energieüberschuss aus. Dieser sollte nicht durch unkontrollierte Dissipation angestrebt, sondern durch kontrollierte Anpassung von Zulauffläche und Zulaufhöhe eingestellt werden.

15 Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung nur beispielhaft dargestellten Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Es zeigen:

20

Fig.1: ein rundes Absetzbecken mit einem Einlaufbauwerk bei einem niedrigen Schlammspiegel und

25

Fig. 2: ein rundes Absetzbecken mit einem Einlaufbauwerk bei einem hohen Schlammspiegel und vergrößertem Austrittsquerschnitt des Einlaufbauwerks.

Prinzipskizze zur vorgeschlagenen technischen Umsetzung der Erfindung:

Rundes Absetzbecken, niedriger Schlammspiegel

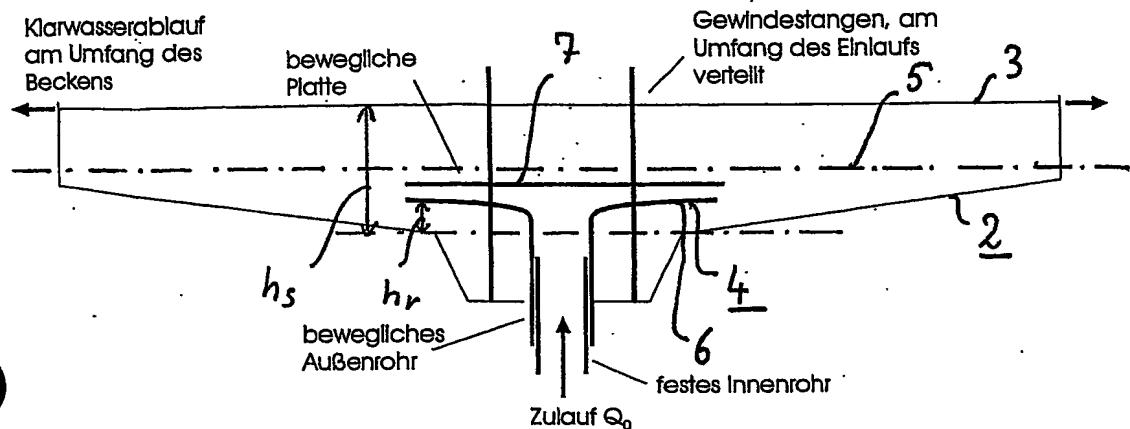
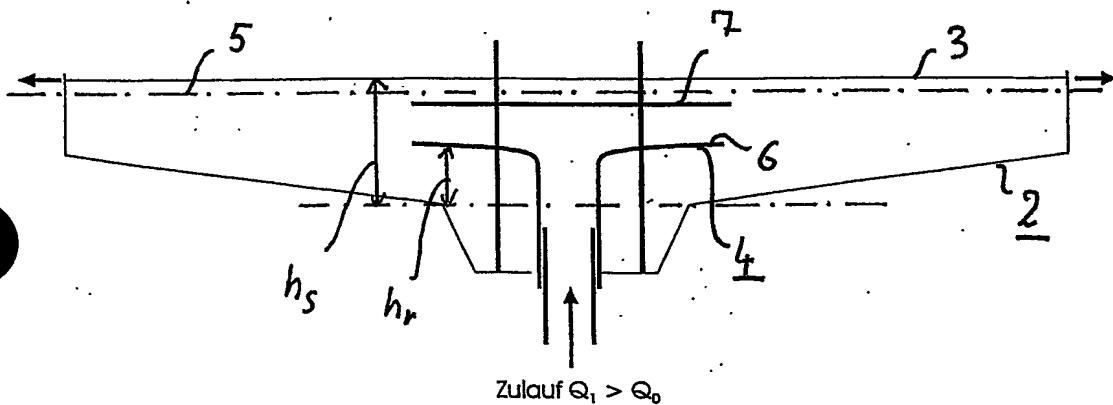


Fig. 1

Rundes Absetzbecken, hoher Schlammspiegel



Schlammabzug jeweils im Schlammtreichter

Fig. 2